

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Shinji Isokawa

Examiner: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: Herewith

Docket: 362-51

For: CHIP-TYPE SEMICONDUCTOR  
LIGHT-EMITTING DEVICE

Dated: December 7, 2000

#5 Priority  
Paper  
7-12-01  
R. StokesAssistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231**CLAIM FOR PRIORITY AND TRANSMITTAL  
OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. § 119 based on Japanese Patent Application No. 11-348648 filed December 8, 1999. A certified copy of the priority document is submitted herewith.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees associated with this communication to Deposit Account No. 08-2461. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

Gerald T. Bodner

Registration No.: 30,449

Attorney for Applicant

HOFFMANN & BARON, LLP  
6900 Jericho Turnpike  
Syosset, New York 11791  
(516) 822-3550  
GTB:slt**EXPRESS MAIL CERTIFICATE**Date 12/7/00 Label No. E1492452304US

I hereby certify that on the date indicated above, I deposited this paper or fee with the U.S. Postal Service & that it was addressed for delivery to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 by "EXPRESS MAIL, Post Office to Addressee" Service.

Susan L. Toledano

Name (Print)

Signature

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC914 U.S. PTO  
09/731889  
12/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 8 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 4 8 6 4 8 号

出 願 人  
Applicant (s):

ローム株式会社

2 0 0 0 年 1 0 月 2 0 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 7 3 8 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 99L08P2135

【提出日】 平成11年12月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1    ローム株式会社内

    【氏名】 磯川 慎二

【特許出願人】

    【識別番号】 000116024

    【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090181

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山田 義人

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014812

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書    1

    【物件名】 図面    1

    【物件名】 要約書    1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ型半導体発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、  
前記基板に形成される一対の電極、  
前記一対の電極に電氣的に接続される半導体発光チップ、  
前記半導体発光チップおよび前記一対の電極のそれぞれの一部を封止するモールド、および

前記モールド内の前記電極に形成され、かつ、外側から内側へ向かって高くなる段差を備える、チップ型半導体発光装置。

【請求項 2】

前記電極は Cu 層を含み、前記段差は前記 Cu 層の肉厚を変化させることにより形成される、請求項 1 記載のチップ型半導体発光装置。

【請求項 3】

前記電極の最上層は Au 層である、請求項 1 または 2 記載のチップ型半導体発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はチップ型半導体発光装置に関し、特にたとえば基板上の電極に接続された半導体発光チップを電極の一部とともにモールドした、チップ型半導体発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の従来のチップ型半導体発光装置を図 4 に示す。このチップ型半導体発光装置 1 は、基板 2 を含み、基板 2 の両端部には、一対の電極 3 および 4 が形成される。電極 3 および 4 は、それぞれ端子部 3 a および 4 a を含み、各端子部 3 a および 4 a の幅方向中央部には、突出部 3 b および 4 b が形成される。また、

一方の突出部 4 b の先端にはパッド 4 c が形成される。電極 3 および 4 のそれぞれは、図 4 (B) に示すように、Cu (銅) 層, Ni (ニッケル) 層および Au (金) 層の 3 層で構成される。このように、最上層に Au 層が形成されることにより、半田の被着性および金属線 5 との電氣的接続性の向上が図られる。

#### 【0003】

そして、電極 4 のパッド 4 c には、半導体発光チップ (以下、「LED チップ」と略称する) 6 がボンディングされて、その裏面電極が電極 4 と電氣的に接続され、LED チップ 6 の表面電極 6 a と電極 3 の突出部 3 b とが金属線 5 でワイヤボンディングされる。さらに、突出部 3 b, 突出部 4 b, パッド 4 c, 金属線 5 および LED チップ 6 等が、透光性の合成樹脂からなるモールド 7 で封止される。

#### 【0004】

このようなチップ型半導体発光装置 1 は、基板 2 の裏面を回路基板の表面に接触させた状態で実装され、リフロー工程において、端子部 3 a および 4 a と回路基板の配線パターンとが半田 8 により電氣的に接続される。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来技術において、リフロー処理を繰り返して実施すると、図 4 (A) に示すように、溶融された半田 8 が突出部 3 b および 4 b を伝わってモールド 7 内に侵入し、金属線 5 や LED チップ 6 に到達するおそれがあった。そして、半田 8 が金属線 5 や LED チップ 6 に到達すると、到達時の衝撃によってこれらが剥離または損傷され、チップ型半導体発光装置 1 が正常に動作しなくなるおそれがあった。

#### 【0006】

それゆえに、この発明の主たる目的は、半田によってモールド内の部品が剥離等されるのを防止できる、チップ型半導体発光装置を提供することである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は、基板、基板に形成される一对の電極、一对の電極に電氣的に接続

される半導体発光チップ、半導体発光チップおよび一对の電極のそれぞれの一部を封止するモールド、およびモールド内の電極に形成され、かつ、外側から内側へ向かって高くなる段差を備える、チップ型半導体発光装置である。

【0008】

【作用】

リフロー処理時に溶融された半田が電極の表面を伝わってモールド内に侵入すると、この半田は、外側から内側へ向かって高くなる段差の壁に突き当たる。つまり、モールド内に侵入した半田の進行が、金属線やLEDチップ等の手前で阻止される。

【0009】

【発明の効果】

この発明によれば、段差によって半田の進行を阻止できるので、モールド内の部品が半田により剥離等されるのを防止できる。

【0010】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0011】

【実施例】

図1に示すこの実施例のチップ型半導体発光装置10は、携帯電話機やPHS等のような携帯用電子機器の照明等に適したものであり、絶縁性の基板12を含む。基板12は、ガラスクロスなどに耐熱性のBT樹脂を含浸させたBTレジン等からなり、そのサイズ（縦×横×高さ）は、近年の小型化の要請に応じて、たとえば2.0mm×1.25mm×0.8mm、または、1.6mm×0.8mm×0.8mm程度と小さく設定される。なお、発光装置10は、10cm×5cm程度の大きさの基板12に多数の素子をマトリクス状に形成し、これを切断することにより得られる。

【0012】

基板12の両端部には、一对の電極14および16が形成される。電極14および16は、基板12の下面から上面にわたって形成される端子部14aおよび

16aを含み、端子部14aおよび16aのそれぞれの幅方向中央部から延びて突出部14bおよび16bが形成される。突出部14bおよび16bの長手方向中央部には、外側（端子部側）から内側（基板中央側）へ向かって高くなる段差18が、それらの幅方向全長にわたって形成される。そして、一方の突出部16bの先端にはパッド16cが形成される。なお、このような電極14および16は、図1(c)に示すように、Cu層、Ni層およびAu層の3層からなり、段差18は、Cu層の肉厚を外側（端子部側）から内側（基板中央側）へ向かって厚くすることによって形成される。最上層をAu層としたのは、半田40の被着性および金属線22との電氣的接続性を良好にするためである。

## 【0013】

そして、パッド16cには、LEDチップ20がボンディングされて、その裏面電極と電極16とが電氣的に接続される。また、LEDチップ20の表面電極20aと電極14の突出部14bとが金線等のような金属線22でワイヤボンディングされる。

## 【0014】

さらに、基板12の上面には、透光性の合成樹脂からなるモールド24が装着され、これによって、突出部14b、突出部16b、パッド16c、LEDチップ20および金属線22等が密封される。

## 【0015】

以下には、図2に従って、電極14および16に段差18を形成する方法を説明する。

## 【0016】

まず、図2(A)に示すように、表面に所定の厚み（16～20 $\mu$ m程度）のCu箔が形成された基板12を準備し、Cu箔をパターンエッチングして、所定のパターン26を形成する。

## 【0017】

次に、図2(B)に示すように、パターン26の表面に第1Cu層28を所定の厚み（10 $\mu$ m程度）で電界メッキにより形成する。

## 【0018】

続いて、図 2 (C) に示すように、段差 1 8 よりも手前の部分にレジスト 3 0 を塗布し、第 1 C u 層 2 8 の上に第 2 C u 層 3 2 を所定の厚み (1 0  $\mu$  m 程度) で電界メッキにより形成する。

#### 【0 0 1 9】

そして、図 2 (D) に示すように、レジスト 3 0 を除去した後、第 1 C u 層 2 8 および第 2 C u 層 3 2 の上に N i 層 3 4 および A u 層 3 6 を電界メッキにより順次形成する。ここで、N i 層 3 4 の厚みは、5 ~ 1 0  $\mu$  m 程度に設定され、A u 層 3 6 の厚みは、0. 3 ~ 0. 5  $\mu$  m 程度に設定される。

#### 【0 0 2 0】

このように、段差 1 8 は、C u 層の肉厚を外側から内側へ向かって厚くすることによって形成される。

#### 【0 0 2 1】

発光装置 1 0 は、図 3 に示すように、基板 1 2 を回路基板 3 8 の表面に直接載置した状態で実装され、リフロー工程において、端子部 1 4 a および 1 6 a と回路基板 3 8 の配線パターンとが半田 4 0 により電氣的に接続される。リフロー処理時に、溶融された半田 4 0 が電極 1 4 および 1 6 の表面を伝わってモールド 2 4 内に侵入すると、半田 4 0 が段差 1 8 の壁に突き当たって、それ以上の進行が阻止される。

#### 【0 0 2 2】

この発明によれば、段差 1 8 によって半田 4 0 の進行を阻止できるので、モールド 2 4 内の部品 (L E D チップ 2 0 および金属線 2 2 等) が半田 4 0 によって剥離等されるのを防止できる。したがって、発光装置 1 0 の誤動作を防止できる。

#### 【0 0 2 3】

なお、上述の実施例では、C u 層、N i 層および A u 層を電界メッキにより形成しているが、これらの層を無電界メッキ (化学メッキ) により形成してもよい。また、この場合には、N i 層と A u 層との間に P d (パラジウム) 層等のバリア層を形成してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】



【図 1】

この発明の一実施例を示す図解図である。

【図 2】

図 1 実施例における段差の形成方法を示す図解図である。

【図 3】

図 1 実施例において半田の侵入を阻止した状態を示す図解図である。

【図 4】

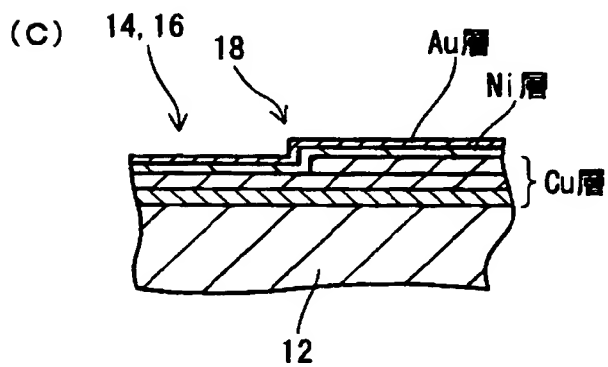
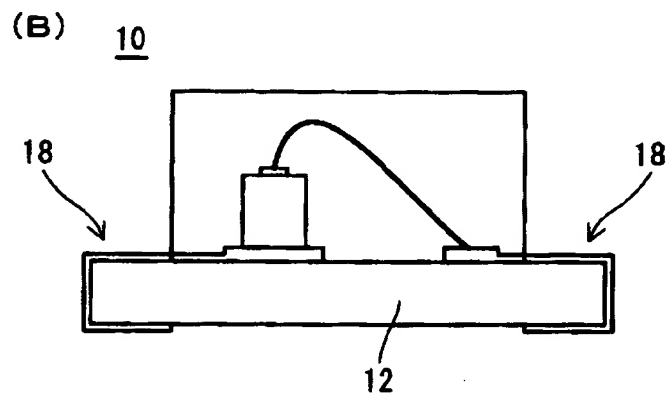
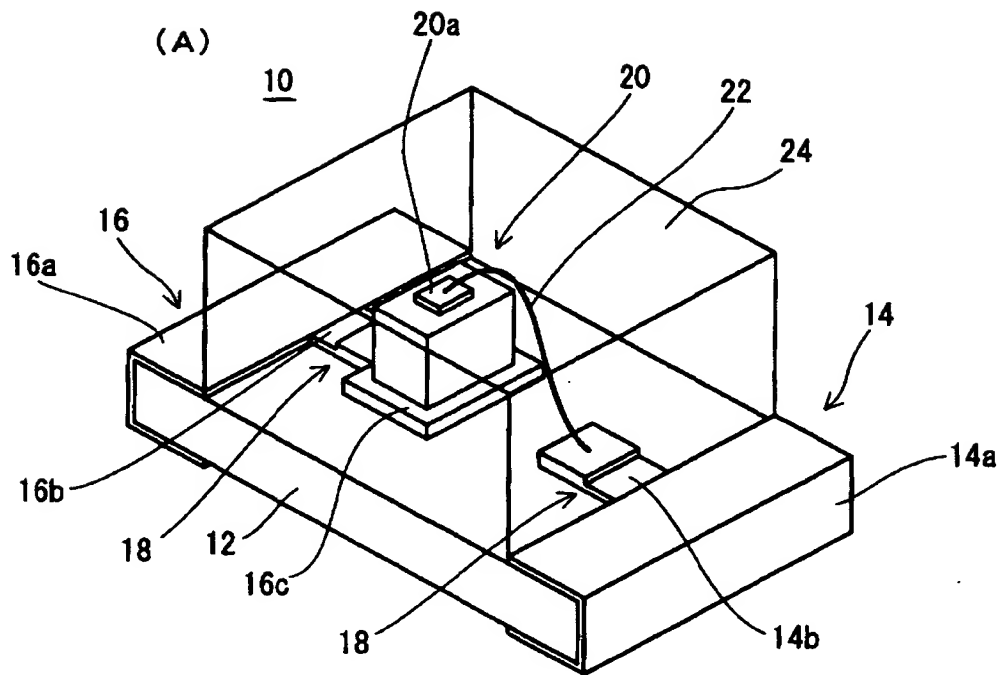
従来技術を示す図解図である。

【符号の説明】

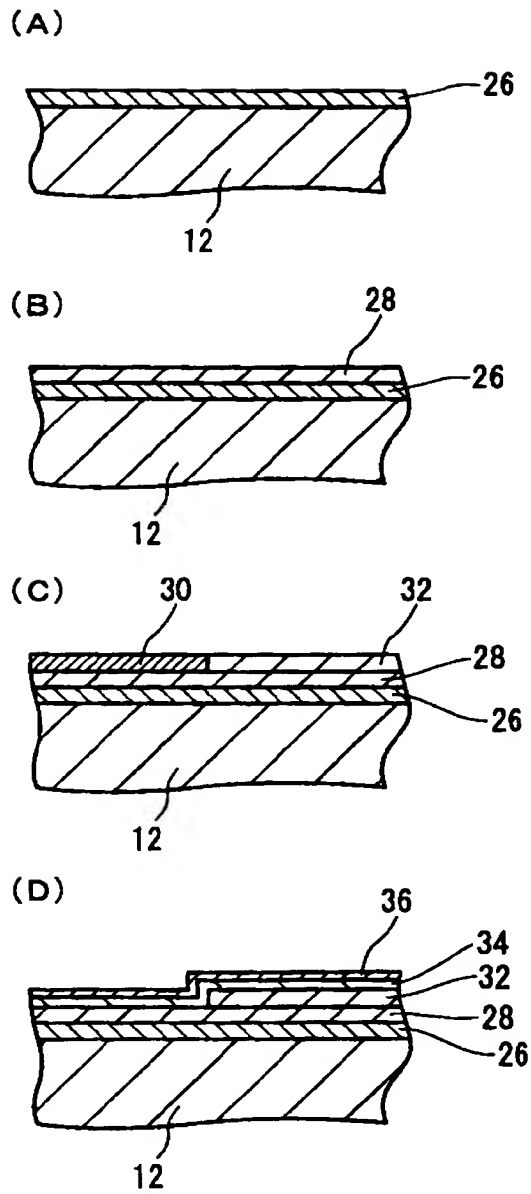
- 1 0 …チップ型半導体発光装置
- 1 2 …基板
- 1 4, 1 6 …電極
- 1 8 …段差
- 2 0 …半導体発光チップ
- 2 2 …金属線
- 2 4 …モールド

【書類名】 図面

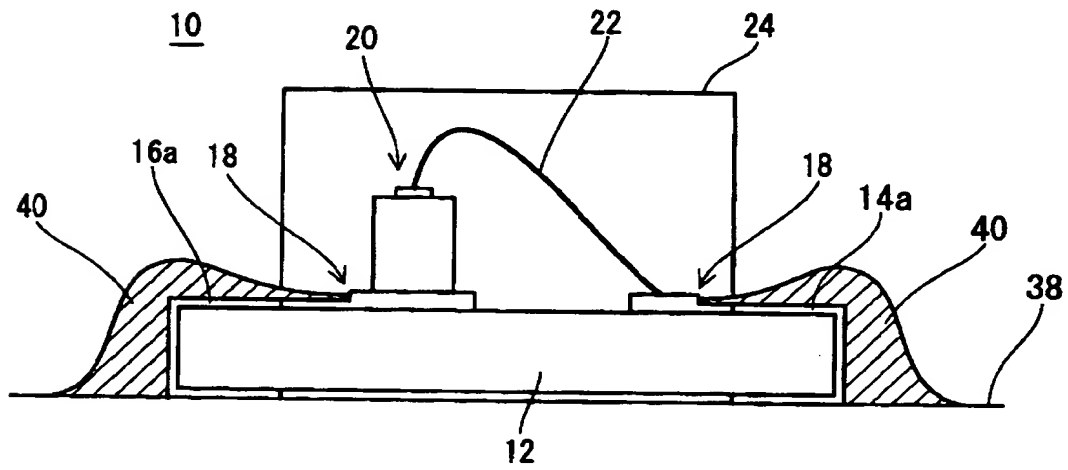
【図 1】



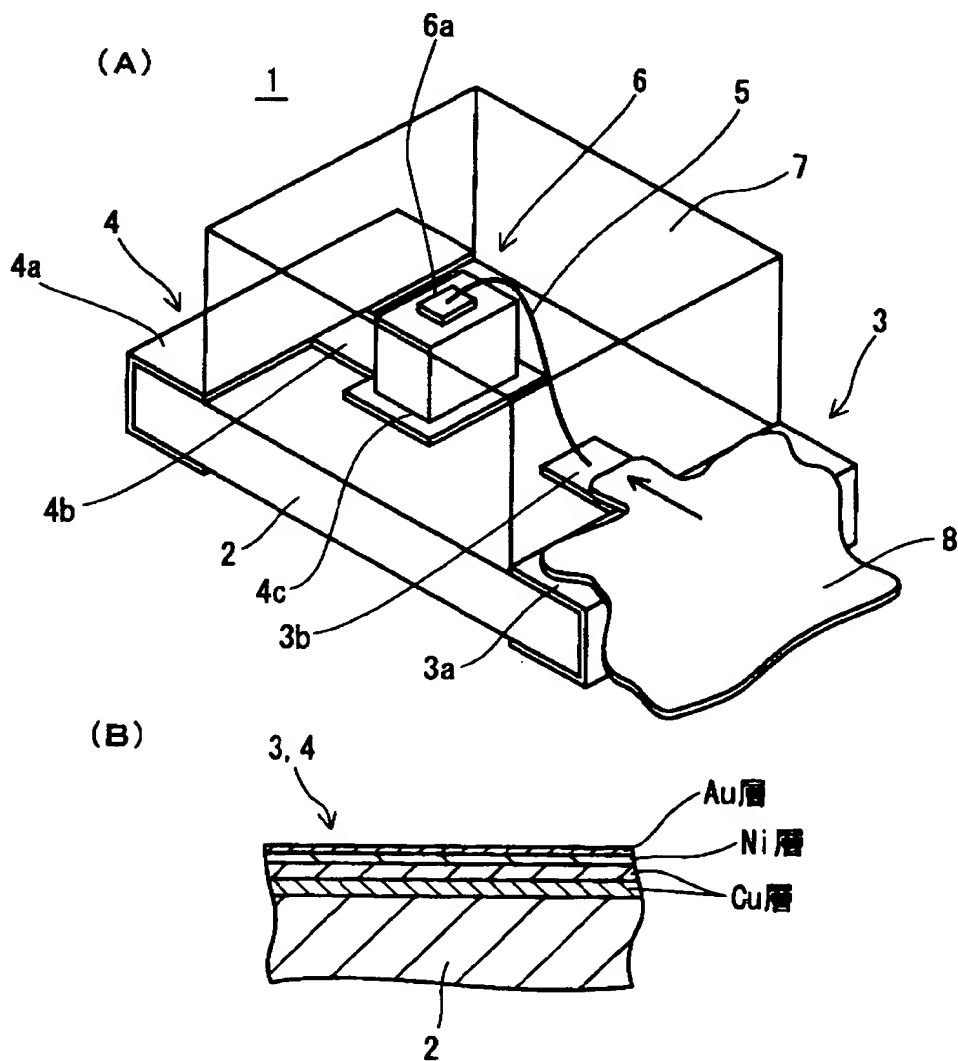
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 チップ形半導体発光装置 1 0 は、基板 1 2 上に形成された 1 対の電極 1 4 および 1 6 に接続された半導体発光チップ 2 0 を含み、半導体発光チップ 2 0 は各電極 1 4 および 1 6 のそれぞれの一部とともに樹脂によってモールドされる。電極 1 4 および 1 6 は、C u 層、N i 層および A u 層が下層から順に積層された積層構造を有し、C u 層の肉厚を変化させることによってモールド 2 4 内に段差 1 8 が形成される。

【効果】 段差 1 8 によって半田の進行を阻止できるので、モールド 2 4 内の部品が半田により剥離等されるのを防止できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 1 6 0 2 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
氏 名	ローム株式会社